



TITLE:

# 14.Ce化合物質の高濃度近藤効果 (東北大学理学部物理学教室,修士論文 アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

高, 青竹

---

CITATION:

高, 青竹. 14.Ce化合物質の高濃度近藤効果(東北大学理学部物理学教室,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 595-598

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91758>

RIGHT:

1)  $\text{SmB}_6$  (single): G. Güntherodt らの文献では,  $dV/dI$  のピークの 10% の立ち上がりで見た巾  $2\Delta$  は 4.9 meV である。測定すると  $2\Delta \simeq 3.2, 6, 10, 23$  meV のものが得られたが, どれが本物なのかは決められない。

2)  $\text{YbB}_{12}$  (poly):  $2\Delta = 4 \sim 5$  meV のピークが見られる (Fig. 3)。しかし, 温度を上

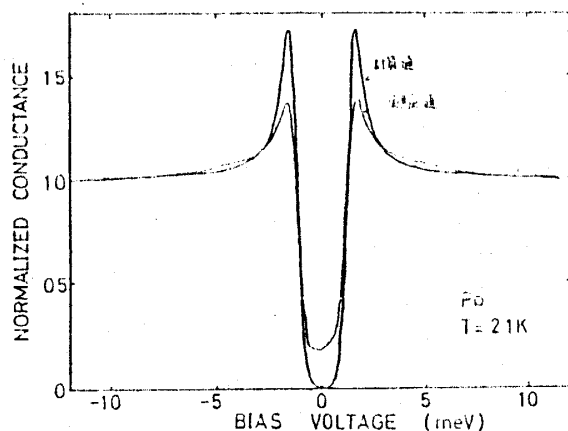


Fig. 2 Pb のスペクトル

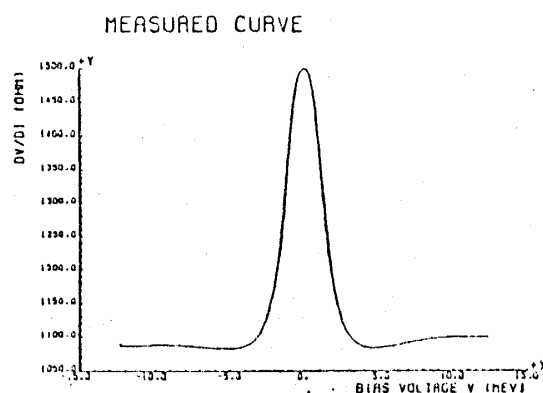


Fig. 3  $\text{YbB}_{12}$  のスペクトル  $T = 4.2$  K

昇させると約 8 K でピークは消失してしまう。

3)  $\text{LaB}_6$  (single): 特に Junction ができにくい。  $2\Delta = 3.5 \sim 4$  meV のピークが現われることもある。

4)  $\text{CeB}_6$  (single): これにもピーク ( $2\Delta = 2.6$  meV) が現われる。 Phase I, II, III の相転移に伴う特別な変化は見られなかった。

## 14. Ce 化合物質の高濃度近藤効果

高 青 竹

### § 1. 序

高濃度近藤効果を示す Ce 化合物は既に数多く見い出されているが, それぞれの物質によって実に多様な性質を示している。

1) 低温で磁氣的秩序を示すもの:  $\text{CeB}_6$ ,  $\text{CeAl}_2$ ,  $\text{CeIn}_3$

2) 磁氣的秩序を示さず低温で近藤格子を形成するもの:  $\text{CeAl}_3$ ,  $\text{CeCu}_6$

3) 近藤格子から超伝導を示すようになるもの:  $\text{CeCu}_2\text{Si}_2$ ,  $\text{CeIn}_3$ (?)

4) 価数揺動を示すもの:  $\text{CeSn}_3$ ,  $\text{CePd}_3$

これらの中で  $\text{CeIn}_3$  は次のような不思議をもっている。

- ① 近藤温度  $T_K$  が高い (1000 K) にもかかわらず, 磁気相秩序  $T_N = 10$  K を示す。压力下で簡単に価数揺動状態に移るから, 常圧では上記 4) の物質に近い高濃度近藤物質であるといえる。
- ② 結晶場分裂について中性子回折と比熱の結果に矛盾する点がある。中性子 150 K の結晶場分裂だが, レベルの中は 100 K もある比熱レベルの中はないものとし  $\Gamma_7 - \Gamma_8$  分裂の大きさ 150 K として説明出来る。
- ③ 電気抵抗に二つの山が見えない ( $\text{CeAl}_2$  は結晶場準位に相当した二つの  $T_K$  を有するため二つの山を示している)

以上の不思議な点を解明するため以下の実験を行った。

## § 2. 実験結果

1)  $\text{CeIn}_3$  に超伝導を示す試料と示さない試料があるのがあるのが見いだされた。しかしアニール及び時間効果でこの超伝導は消失した。これらの事情については発表のさいのべる。図 1 の通

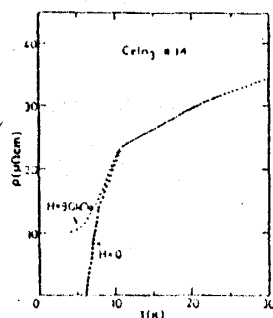


図 1

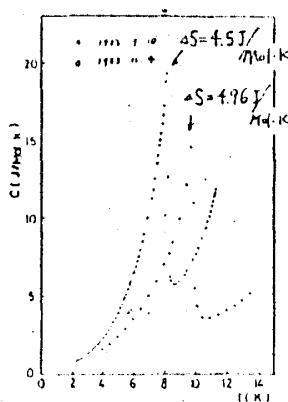


図 2

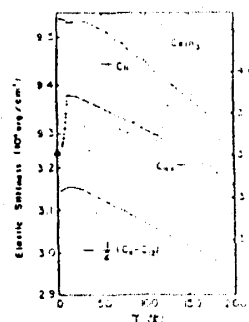


図 3

り磁場をかけて超伝導がなくなる。比熱の測定は図 2 で示すのは同じ試料を二回測定して, 磁気秩序ピークが変わった。entropy も違う。

2) 超音波の測定 (図 3)。結晶場の効果は全然見られない。これは中性子回折の結果と強い関係があるかもしれない。

3) 磁気抵抗は磁場をかけても, ほとんど変わっていない。(図 4)  $\text{CeB}_6$  と全然違っている。これは磁場をかけても磁場方向にモーメントが殆んど誘起されないことを示す。

4) ホール効果 (図 5)。高温で変化がない。  $T_K$  (100 K) に近づく急激に変化する。約

10 K ( $T_N$ ) でピークを示し、急激に減少する。この点は他の高濃度物質 ( $\text{CeCu}_2\text{Si}_2$ ,  $\text{CeAl}_2$ ,  $\text{CeB}_6$ ) とは異なり、高温例では  $\text{CeB}_6$  と極めて似ている性質を示す。これは結晶構造に由来する伝導帯の性質 d-f 状態によって異常ホール効果がないことによるものであると結論した。これを確かめる意味で  $\text{PrIn}_3$ ,  $\text{LaIn}_3$  のホール効果を測定したが、結果は  $\text{PrIn}_3$  にも異常ホール効果がないことが示された。

# 参照系

## $\text{LaIn}_3$ , $\text{PrIn}_3$ の de Haas Van Alphen 効果

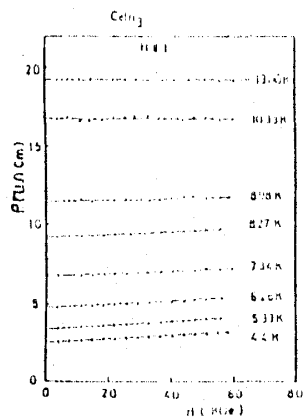


図 4

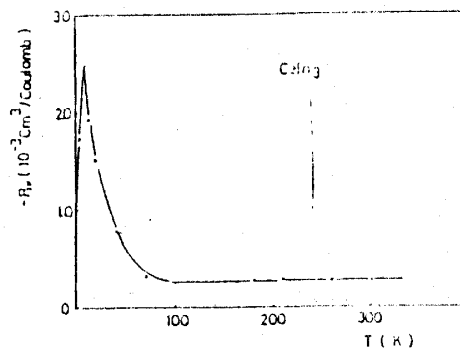


図 5

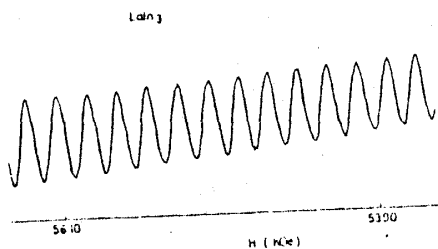


図 6

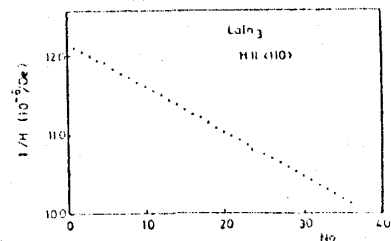


図 7

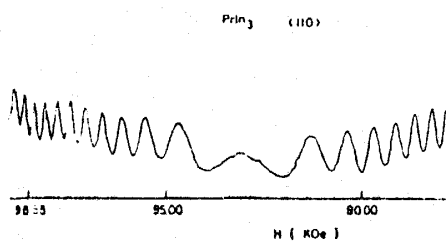


図 8

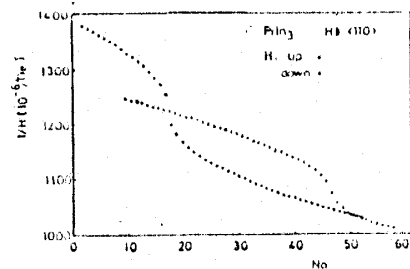


図 9

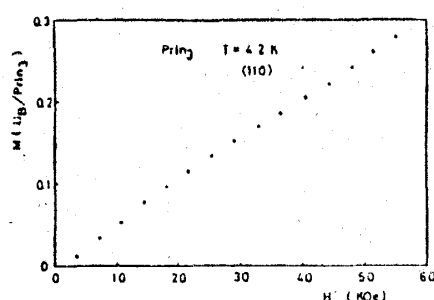


図 10

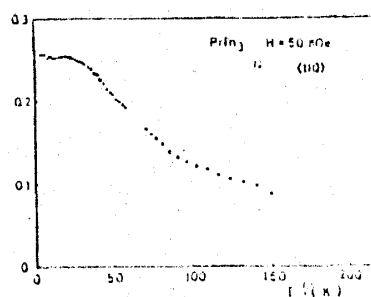


図 11

①  $\text{LaIn}_3$  (図 6, 7) それについての詳細は発表のときのべる。

②  $\text{PrIn}_3$  の de Haas Van Alphen 効果 (図 8, 9)

特徴 1) 振動周期は  $1/H$  に linear でない。

2) ある磁場で急激に周期が変化する。

1) についてはフェルミ面が磁場と共に変化することを示しており、

2) はその変化の様子がある磁場でフェルミ面が不連続に変化することを示している。

$\text{PrIn}_3$  の磁化 (図 10, 11)。

$\text{PrIn}_3$  の磁化は磁場によって大きな induced moment が誘起されそれがフェルミ面を大きく変化させている。詳細なる解析は発表のとき述べる。

## 15. 希土類三元化合物 $\text{RB}_2\text{C}_2$ の磁性

根 岸 賢 司

### § 1. 序

従来、我々の研究室では希土類の二元化合物を主に研究の対象としてきたが、本研究では、三元化合物研究の初めての試みとして、 $\text{RB}_6$  と類似の結晶構造をとる  $\text{RB}_2\text{C}_2$  ( $\text{R}$ : 希土類) に着目した。格子定数の  $\text{R}$  依存性 (Fig. 2) より、 $\text{Eu}$ ,  $\text{Yb}$  を除いてほとんどの  $\text{RB}_2\text{C}_2$  では  $\text{R}$  は +3 価、 $\text{Eu}$ ,  $\text{Yb}$  は +2 価あるいは価数混合状態が予想される。我々は特に  $\text{SmB}_2\text{C}_2$  と  $\text{YbB}_2\text{C}_2$  に着目し、試料作成から始めて、種々の物性を調べてきた。更に、 $\text{LaB}_2\text{C}_2$  のバンド計算を行い、 $\text{RB}_2\text{C}_2$  の理解の一助とした。